

**ANALISA MUTU *KERNEL PALM* DENGAN PARAMETER
KADAR ALB (ASAM LEMAK BEBAS), KADAR AIR
DAN KADAR ZAT PENGOTOR DI PABRIK
KELAPA SAWIT PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA-V TANDUN
KABUPATEN
KAMPAR**



Oleh

**RIRIN NURHIDAYATI
NIM. 10617003648**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2010 M**

**ANALISA MUTU *KERNEL PALM* DENGAN PARAMETER
KADAR ALB (ASAM LEMAK BEBAS), KADAR AIR
DAN KADAR ZAT PENGOTOR DI PABRIK
KELAPA SAWIT PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA-V TANDUN
KABUPATEN
KAMPAR**

Skripsi

Diajukan untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd.)



Oleh

RIRIN NURHIDAYATI

NIM. 10617003648

**JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2010 M**

ABSTRAK

Ririn Nurhidayati (2010) : “Analisa Mutu *Kernel Palm* dengan Parameter Kadar ALB (Asam Lemak Bebas), Kadar Air dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar zat pengotor dalam *Kernel Palm* dan untuk mengetahui apakah *kernel palm* tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh PKS Tandun. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar. Sampel yang digunakan adalah *kernel* atau inti sawit yang diambil dari *Kernel Storage* atau gudang penimbunan. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa menggunakan larutan standar KOH 0,1 N dan indikator tymol blue, metode oven terbuka untuk analisa kadar air, dan untuk analisa kadar kotoran menggunakan metode *winnowing* atau dipilih dengan tangan. Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diperoleh kadar asam lemak bebas (ALB) yaitu 1,66%, 1,72%, 1,84%, 1,94% dengan rata-rata 1,79%. Analisa kadar air yaitu 5,93 %, 6,25%, 6,47% dan 6,72% dengan rata-rata 6,34%. Sedangkan analisa kadar zat pengotor yaitu 3,7%, 4,6%, 5%, 5,9% dengan rata-rata 4,8%. Hasil analisa menunjukkan bahwa mutu *kernel palm* di Pabrik Kelapa Sawit PTPN V Tandun Kabupaten Kampar telah sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh pihak perusahaan yaitu untuk ALB maksimal 2%, kadar air maksimal 7%, dan kadar zat pengotor maksimal 6%.

ABSTRAK

Ririn Nurhidayati (2010): “The Analysis of *Kernel Palm* Quality with the Parameter FFA (Free Fatty Acid) Content, Water Content, and Impurities Content of Palm Oil Mill PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kampar Regency“

This study aimed to determine the Parameter Free Fatty Acid (FFA) content, water and impurities content in palm kernel and palm kernel to determine whether they meet the standards require by the PKS Tandun. The research was conducted at Palm Oil Mill PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kampar Regency. The sample used is the kernel or palm kernel taken from Kernel Storage or warehouse to the landfill. Analysis of free fatty acid content by acid-base titration methods use a standard solution of KOH 0,1 N and tymol blue indicators, air oven method for analysis the water content, and analysis impurities content using an winnowing or choose with hand method. The research findings know that free fatty acid levels (FFA), 1.66%, 1.72%, 1.84%, 1.94% with an average of 1.79%. The analysis of water content is 5.93%, 6.25%, 6.47% and 6.72% with an average of 6.34%. While the analysis of the impurities content is 3.7%, 4.6%, 5%, 5.9% with an average is 4.8%. The results of analysis showed that the quality of palm kernel in PKS PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kampar Regency complies with quality standards require by the company which is to ALB maximum 2%, maximum water content 7%, and maximum impurities content 6%.

ملخص

ريرين نور هدايتي (٢٠١٠): تحليل نوعية لب النخلة بالبارامتر مقدار حامض الدهن الحري, مقدار المياه و مقدار النفاية في ف ك س ف ت. الزراعة الأرخبيل الاندونيسي- الخامس تاندون رياو.

غرض هذا البحث لمعرفة مقدار حامض الدهن الحري, مقدار المياه و مقدار النفاية في لب النخلة لمعرفة هل لب النخلة قد أنجز العيار المقرر من قبل ف ك س تاندون. انعقد هذا البحث في ف ك س ف ت. الزراعة الأرخبيلية الاندونيسية- الخامس تاندون رياو. العينة المستخدمة هي كيرنيل أو لب جوزة الهند حيث تؤخذ من لب الخزن أو مستودع التكتل. تحليل مقدار حامض الدهن الحري يفعل بطريقة معايرة حامض المبلول باستخدام ذوب العيار ك أو ١٠٠ ه دليل تيمول الأزرق أما تحليل مقدار المياه، ولتحليل مقدار النفاية باستخدام طريقة التذرية أو اختيار يدويا. من نتيجة البحث المبحوثة, يعرف مقدار حامض الدهن الحري وهو ١,٦٦ في المائة, ١,٧٢ في المائة, ١,٨٤ في المائة, ١,٩٤ في المائة مع المستوى ١,٧٩ في المائة. تحليل مقدار المياه وهو ٥,٩٣ في المائة, ٦,٢٥ في المائة, ٦,٤٧ في المائة, ٦,٧٢ في المائة مع المستوى ٦,٣٤ في المائة. بينما تحليل مقدار النفاية هو ٣,٧ في المائة, ٤,٦ في المائة, ٥ في المائة, ٥,٩ في المائة مع المستوى ٤,٨ في المائة. نتيجة التحليل تدل على أن نوعية لب النخلة في ف ك س ف ت. الزراعة الأرخبيلية الاندونيسية- الخامس تاندون رياو قد تناسب العيار المقرر من قبل جوانب الشركة وهي لحامض الدهن الحري على الأكثر ٢ في المائة, مقدار المياه على الأكثر ٧ في المائة و مقدار النفاية على الأكثر ٦ في المائة.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kelapa Sawit	7
B. <i>Kernel Palm</i> (Inti Kelapa Sawit)	13
C. Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	16
D. Minyak Inti Kelapa Sawit	24
E. Standar Mutu	25
F. Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu <i>Kernel Palm</i>	27
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	34
B. Alat dan Bahan	34
C. Cara Kerja.....	35
D. Teknik Pengumpulan Data	37
E. Teknik Analisa Data	38

BAB IV. HASIL DAN DISKUSI

A. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	41
B. Analisa Kadar Air	46
C. Analisa Kadar Zat Pengotor	49

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	51
B. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

RIWAYAT PENULIS

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas andalan bangsa Indonesia yang memberikan peran sangat signifikan dalam pembangunan perekonomian bangsa Indonesia, khususnya pada pengembangan agroindustri. Kelapa sawit merupakan tanaman komoditas perkebunan yang cukup penting dan memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah. Indonesia diharapkan akan menjadi produsen minyak sawit terbesar di dunia. Jika melihat kebutuhan akan minyak kelapa sawit di dunia maka sudah tentu setiap tahunnya akan meningkat sejalan pula dengan peningkatan jumlah penduduk dunia.

Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati yang penting dalam dunia perdagangan Internasional yang dapat diandalkan, karena minyak yang dihasilkan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan tanaman lain. Keunggulan tersebut di antaranya memiliki kadar kolesterol rendah, bahkan tanpa kolesterol¹.

PT. Perkebunan Nusantara V (PTPN V) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan antara lain kebun kelapa sawit. PTPN V termasuk salah satu perusahaan milik Negara yang tergolong dalam Badan

¹ Selardi Sastrosayono, *Budidaya Kelapa Sawit*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 2003, Halaman 2.

Usaha Milik Negara (BUMN) yang berkantor pusat di Jl. Rambutan No. 43 Pekanbaru.

PTPN V Tandun Kabupaten Kampar merupakan salah satu unit perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan kelapa sawit. PTPN V Tandun memiliki sebuah pabrik kelapa sawit yang mengolah buah kelapa sawit atau disebut TBS (Tandan Buah Segar) menjadi minyak kelapa sawit (CPO) dan Inti sawit (*Kernel*). Dalam proses pengolahan TBS, Pabrik Kelapa sawit (PKS) Tandun memiliki kapasitas pengolahan 40 ton TBS/jam. Tanaman kelapa sawit yang dikembangkan pada perkebunan Inti (milik PTPN V Tandun) yang merupakan bahan baku pada PKS tandun adalah varietas Tenera, karena dari segi ekonomisnya varietas Tenera menghasilkan minyak yang tinggi, yang tentu saja mendatangkan keuntungan bagi pihak pabrik.

Hasil utama perkebunan kelapa sawit adalah buah kelapa sawit. Minyak nabati merupakan produk utama yang bisa dihasilkan dari kelapa sawit. Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah atau daging buah (*mesokarp*) dan inti buah yang terdapat dibagian dalam tempurung (*kernel/ endokarp*). Selanjutnya, buah kelapa sawit diproses (ekstraksi) dipabrik penggilingan (*mill*) sehingga menghasilkan ekstrak, berupa minyak kelapa sawit mentah atau CPO (*Crude Palm Oil*) yang berwarna kuning dan minyak inti sawit atau KPO (*Kernel Palm Oil*) yang tidak berwarna (jernih)². *Kernel* merupakan bagian terpenting kedua

² *Ibid*, Halaman 3.

setelah *mesokarp* karena dari inti inilah akan dihasilkan KPO sebagai produk unggulan kedua setelah CPO. Minyak inti sawit atau KPO (*Kernel Palm Oil*) banyak digunakan sebagai bahan baku pada berbagai industri pangan dan non pangan.

Minyak inti kelapa sawit (KPO) dan bungkil inti kelapa sawit tersebut hampir seluruhnya diekspor. Perdagangan dunia menghendaki mutu yang baik, oleh karena itu diperlukan standar dan pengawasan mutu terhadap produksi minyak sawit dan bungkil inti kelapa sawit untuk memberikan jaminan mutu pada konsumen³. Dalam proses pengolahan buah sawit, mutu hasil olah sangat ditentukan oleh bahan bakunya. Pengolahan minyak kelapa sawit menghendaki mutu yang baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Produksi minyak kelapa sawit sebagai bahan makanan mempunyai aspek kualitas yang berhubungan dengan kadar asam lemak, kadar air dan kadar zat pengotor⁴. Kebutuhan mutu minyak kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan. Rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat induk

³ S. Ketaren, *Minyak dan Lemak*, Universitas Indonesia, Jakarta 1986, Halaman 263-264.

⁴[Http:www.sawitkalbar.blogspot.com/2009/01/produk-dan-standarisasi.html](http://www.sawitkalbar.blogspot.com/2009/01/produk-dan-standarisasi.html). Diakses tanggal 10 Februari 2010.

pohonnya, penanganan pascapanen, pengangkutan dan kesalahan selama pemrosesan⁵.

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak kelapa sawit adalah air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, daya pemucatan, dan juga titik cair, kandungan logam berat dan bilangan penyabunan. Semua faktor-faktor ini perlu di analisa untuk mengetahui mutu minyak sawit. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah kandungan parameter minyak tersebut telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “ANALISA MUTU *KERNEL PALM* DENGAN PARAMETER KADAR ALB (ASAM LEMAK BEBAS), KADAR AIR DAN KADAR ZAT PENGOTOR DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-V TANDUN KABUPATEN KAMPAR”.

B. Penegasan Istilah

1. Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tumbuhan tropis yang menghasilkan salah satu jenis minyak nabati yang berasal dari benua Afrika⁶.
2. *Kernel* merupakan bagian terpenting kedua setelah mesokarp. *Kernel* merupakan buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya serta selanjutnya dikeringkan.

⁵ Tim Penyusun Pusat Data dan Informasi, *Gambaran Sekilas Tentang Minyak Kelapa Sawit* (Jakarta Selatan: Departemen Perindustrian, 2007), Halaman 6. <http://www.depperin.go.id/paketInformasi/kelapasawit/Minyak%20Kelapa%20sawit.pdf>. Di akses pada tanggal 10 Februari 2010

⁶ Djoehana Setyamidjaja, *Kelapa Sawit*, Kasinus, Yogyakarta, 2006, Halaman 9.

3. Mutu merupakan kualitas suatu produk (CPO dan *kernel*).
4. Asam Lemak Bebas (ALB) : Asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya oksidasi dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan⁷.
5. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan⁸.

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis akan membahas: kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *kernel palm* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar .

D. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar ALB, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *kernel palm* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar?
2. Apakah kadar ALB, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *kernel palm* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh PKS Tandun tahun 2010?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

⁷ S. Keteran, *op.cit*, Halaman 194.

⁸ F.G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, M-Brio Press, Bogor, 2008, Halaman 3.

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui berapa kadar ALB, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *Kernel Palm* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar.
- b. Untuk mengetahui apakah kadar ALB, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *Kernel Palm* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar telah sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan atau tidak.

2. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, kita dapat mengetahui dan memberikan informasi mengenai kadar ALB, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *kernel palm* yang dapat mempengaruhi mutu *kernel* yang dihasilkan di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kelapa Sawit

1. Klasifikasi Tanaman kelapa sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack) bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Walaupun demikian kelapa sawit cocok dikembangkan di daerah luar asalnya termasuk Indonesia. Klasifikasi botani kelapa sawit adalah¹:

Devisio : *Tracheophyta*
Sub devisi : *Pteropida*
Kelas : *Angiospermae*
SubKelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Palmales*
Familia : *Palmae*
Sub Famili : *Cocoidea*
Genus : *Elaeis*
Spesies : *Elaeis guinensis*.
Varietas : *Dura, Pesipera, Tenera*

Pada tahun 1848 tanaman kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda. Tanaman kelapa sawit ini baru dikembangkan secara komersil pada tahun 1911 oleh Andrien Hallet

¹ Djoehana Setyamidjaja, *op.cit*, Halaman 19

seorang Belgia yang telah banyak belajar tentang sawit di Afrika. Perkebunan kelapa sawit pertama kali berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh².

Pohon sawit yang telah dibudidayakan hingga saat ini adalah varietas Dura, Pisifera, dan Tenera. Dewasa ini sawit yang banyak dibudidayakan oleh para pemilik perkebunan adalah varietas Tenera (Persilangan varietas Dura dan Pisifera) karena daging buahnya cukup tebal sedangkan cangkangnya tipis.

Secara anatomi, buah kelapa sawit terdiri dari dua bagian utama yaitu

a. Perikarpium, terdiri dari:

- 1) Epikarpium, Kulit buah yang keras dan licin. Ketika buah masih muda, warnanya hitam atau ungu tua atau hijau. Semakin tua, warnanya berubah menjadi oranye merah atau kuning oranye.
- 2) Mesokarpium, Daging buah yang berserabut dan mengandung minyak dengan rendemen paling tinggi (tinggi rendahnya kandungan minyak sawit ini tergantung dari umur dan varietas tanaman kelapa sawit).

b. Biji, mempunyai bagian :

- 1) Endokarpium, Tempurung berwarna hitam dan keras. Ketika masih muda, endokarp memiliki tekstur lunak dan berwarna putih. Ketika

² Yan Fauzi, *Kelapa Sawit*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2002, Halaman 1-2.

buah sudah tua, endokarp berubah menjadi keras dan berwarna hitam. Ketebalan endokarp tergantung pada varietasnya.

- 2) Endosperm (kernel / daging biji) berwarna putih dan dari bagian ini akan didapat minyak inti sawit setelah melalui ekstraksi.
- 3) Lembaga atau embrio, merupakan bakal tanaman.

2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu

a. Bagian Vegetatif

1) Akar (*Radix*)

Akar tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai penyerap unsur hara dalam tanah dan respirasi tanaman. Selain itu, sebagai penyangga berdirinya tanaman sehingga mampu menyokong tegaknya tanaman pada ketinggian yang mencapai puluhan meter hingga tanaman berumur 25 tahun. Akar tanaman kelapa sawit tidak berbuku, ujungnya runcing, dan berwarna putih atau kekuningan. Tanaman kelapa sawit berakar serabut. Perakarannya sangat kuat karena tumbuh ke bawah dan ke samping membentuk akar primer, sekunder, tertier, dan kuartier. Akar primer tumbuh ke bawah di dalam tanah sampai batas permukaan air tanah. Akar sekunder, tertier, dan kuartier tumbuh sejajar dengan permukaan air tanah bahkan akar tertier dan kuartier menuju ke lapisan atas atau tempat yang banyak mengandung zat hara.

2) Batang (*Caulis*)

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil, yaitu batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang berfungsi sebagai penyangga tajuk serta menyimpan dan mengangkut bahan makanan. Batang kelapa sawit tumbuh tegak lurus ke atas. Batang berbentuk silindris dan berdiameter 20 – 75 cm, tetapi pada pangkalnya membesar. Tinggi batang bertambah 25 – 45 cm/tahun. Pertumbuhan batang tergantung pada jenis tanaman, kesuburan lahan, dan iklim setempat.

3) Daun (*Folium*)

Daun kelapa sawit mirip kelapa yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjangnya mencapai lebih dari 7,5 – 9 m. Pada pangkal pelepah daun terdapat duri-duri atau bulu-bulu. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Pada tanah yang subur, daun cepat membuka sehingga makin efektif melakukan fungsinya sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis dan sebagai alat respirasi. Semakin lama proses fotosintesis berlangsung, semakin banyak bahan makanan yang dibentuk sehingga produksi akan meningkat. Produksi daun tergantung iklim setempat. Umur daun mulai terbentuk sampai tua sekitar 6 – 7 tahun. Daun kelapa sawit yang sehat dan segar berwarna hijau.

b. Bagian Generatif

1) Bunga

Kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) artinya bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu tandan. Rangkaian bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Tanaman bunga terletak di ketiak daun yang mulai tumbuh setelah tanaman berumur 12 – 14 bulan, tetapi baru ekonomis untuk dipanen pada umur 2,5 tahun. Bakal bunga terbentuk sekitar 33 – 34 bulan sebelum bunga matang.

Sebelum bunga mekar dan masih diselubungi seludang, dapat dibedakan bunga jantan dan bunga betina, yaitu dengan melihat bentuknya. Bunga jantan bentuknya lonjong memanjang dengan ujung kelopak agak meruncing dan garis tengah bunga lebih kecil, sedangkan bunga betina bentuknya agak bulat dengan ujung kelopak agak rata dan garis tengah lebih besar.

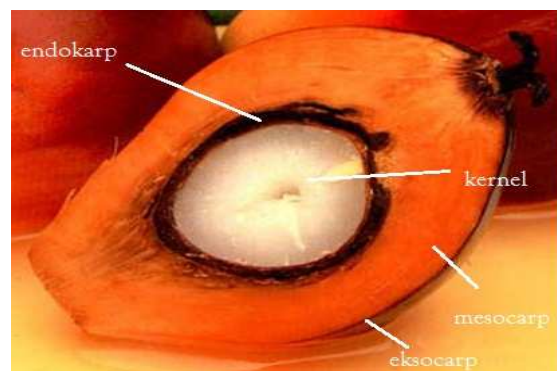
2) Buah

Bunga betina setelah dibuahi akan berkembang menjadi buah. Buah disebut dengan fructus. Buah yang terletak disebelah dalam tandan berukuran lebih kecil dan bentuknya kurang sempurna dibandingkan dengan yang berada diluar tandan. Pada umumnya tanaman kelapa sawit yang tumbuh baik dan subur sudah dapat

menghasilkn buah serta siap dipanen pada umur sekitar 3,5 tahun jika dihitung mulai dari penanaman biji kecambah dipembibitan.

Buah kelapa sawit berukuran kecil antara 12 – 18 gr/ butir yang duduk pada bulir. Setiap bulir terdiri dari 10 – 18 butir tergantung pada kesempurnaan penyerbukan. Buah kelapa sawit yang dipanen dalam tandan disebut tandan buah sawit. Lama proses pembentukan buah, dari saat terjadinya penyerbukan sampai matang, dipengaruhi oleh keadaan iklim. Selama buah kelapa sawit masih muda, yaitu umur 3 – 4 bulan, buah kelapa sawit tersebut masih berwarna ungu. Setelah itu, warna kulit buah dari ungu secara berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan. Pada saat ini terjadi pembentukan minyak pada daging buah.

Cangkang dan inti merupakan biji kelapa sawit. Di dalam biji terdapat embrio yang panjangnya 3 mm dan berdiameter 1,2 mm berbentuk silindris. Inti merupakan cadangan makanan bagi pertumbuhan embrio.



Gambar II. 1. Penampang Melintang Buah Kelapa Sawit

B. *Kernel Palm* (Inti Kelapa Sawit)

Inti terdapat didalam biji kelapa sawit yang telah dilapisi tempurung. Dalam satu buah terdapat satu biji yang mengandung inti. Bentuk inti sawit bulat padat atau agak gepeng berwarna coklat hitam. Inti sawit mengandung lemak, protein, serat dan air. Terdapat variasi komposisi inti sawit dalam hal padatan non minyak dan nonprotein. Bagian yang disebut *Extractable non protein* yang mengandung sukrosa, gula pereduksi dan pati.

Inti kelapa sawit atau *kernel palm* merupakan buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya serta selanjutnya dikeringkan. Kernel merupakan bagian terpenting kedua setelah *mesokarp* karena dari inti inilah akan dihasilkan KPO sebagai produk unggulan kedua setelah CPO. Inti ini mengandung minyak yang warnanya jernih, dan kualitas minyak inti lebih baik jika dibandingkan dengan kualitas minyak daging buah (*mesocarp*). Hanya saja kandungan minyaknya lebih sedikit dibanding dengan kandungan minyak daging buah. Kandungan minyak yang terkandung di dalam inti kering sekitar 44 - 53 %. Minyak inti sawit atau KPO (*Kernel Palm Oil*) banyak digunakan sebagai bahan baku pada berbagai industri pangan dan non pangan. Minyak inti sawit sangat baik digunakan dalam industri, misalnya industri pembuatan minyak *margarine*.

Pada pemakaiannya, lemak yang terkandung di dalam inti sawit (disebut minyak inti sawit) di ekstraksi dan sisanya atau bungkilnya yang kaya protein dipakai sebagai bahan makanan ternak. Bungkil inti sawit di inginkan

berwarna relatif terang dan nilai gizi serta kandungan asam aminonya tidak berubah.

Pada suhu tinggi inti sawit dapat mengalami perubahan warna. Minyaknya akan lebih gelap dan sulit dipucatkan. Suhu tertinggi pada pengolahan minyak sawit adalah pada perebusan, yaitu sekitar 130⁰C. Suhu kerja maksimum dibatasi setinggi itu untuk menghindarkan terlalu banyak inti yang berubah.



Gambar II. 2. *Kernel Palm* (Inti Kelapa Sawit)

TABEL II. 1
KOMPOSISI BIJI INTI SAWIT

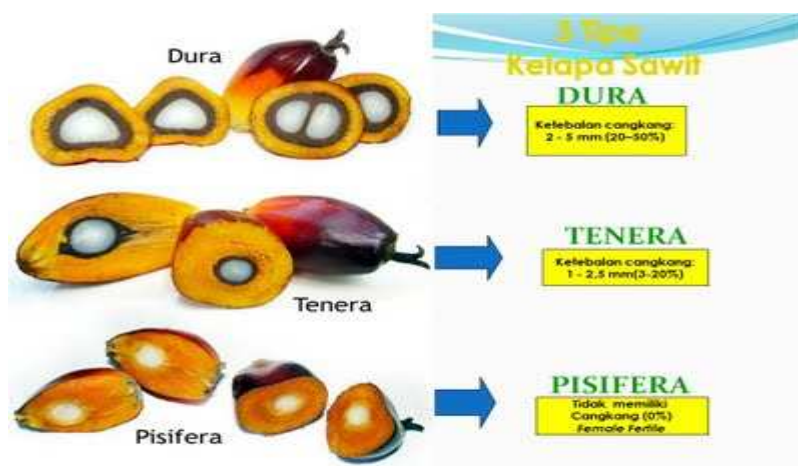
Komponen	Jumlah (%)
Minyak	47 – 52
Air	6 – 8
Protein	7,5 – 9,0
<i>Extractable non protein</i>	23 – 24
Selulosa	5
Abu	2

Sumber: S. Ketaren, 1986.

TABEL II. 2
VARIETAS KELAPA SAWIT BERDASARKAN KETEBALAN
TEMPURUNG DAN DAGING BUAH

Varietas	Deskripsi
Dura	<ul style="list-style-type: none"> Tempurung tebal (2 – 5 mm) Tidak terdapat lingkaran serabut pada bagian luar tempurung Daging buah relatif tipis, yaitu 35 – 50 % Kernel (daging biji) besar dengan kandungan minyak rendah Dalam persilangan, dipakai sebagai pohon induk betina
Pisifera	<ul style="list-style-type: none"> Ketebalan tempurung sangat tipis, hampir tidak ada Daging buah tebal, lebih tebal dari daging buah Dura Daging biji sangat tipis Tidak dapat diperbanyak tanpa penyilangan dengan jenis lain dan dipakai sebagai pohon induk jantan.
Tenera	<ul style="list-style-type: none"> Hasil persilangan dari Dura dengan Pisifera Tempurung tipis (1 – 2,5 mm) Terdapat lingkaran serabut disekeliling tempurung Daging buah sangat tebal (60 – 96 %) Tandan buah lebih banyak, tetapi ukurannya relatif lebih kecil
Marco Carya	<ul style="list-style-type: none"> Tempurung tebal (5 mm) Daging buah sangat tipis

Sumber: Yan Fauzi, 2002.



Gambar II. 3. Tipe Kelapa Sawit

C. Pengolahan Kelapa Sawit

1. Proses Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS)

Pengolahan kelapa sawit bertujuan untuk mendapatkan minyak sawit dan inti sawit dengan jumlah dan mutu yang optimal. Untuk mencapai sasaran tersebut, maka pabrik sebagai sasaran utama pengolahan harus di operasikan dalam keadaan baik dengan menghindari kerusakan-kerusakan yang dapat menyebabkan kerugian.

Prinsip dari pengolahan kelapa sawit merupakan rantai proses yang kontinyu, dimana proses instalasi sebelumnya dilanjutkan ke proses instalasi berikutnya tanpa merubah mutu sehingga kesalahan pada proses awal tidak dapat diperbaiki oleh proses berikutnya.

Di PKS PTPN V Tandun pengolahan kelapa sawit meliputi:

a. Penimbangan

Buah kelapa sawit dari kebun harus secepatnya di angkut dengan alat angkutan yang tepat yang dapat mengangkut buah sebanyak-banyaknya, seperti lori, traktor gandeng atau truk. Tandan buah segar (TBS) di angkut dengan alat transportasi buah terlebih dahulu harus melewati penimbangan sebelum dibawa ketempat penampungan TBS (*Loading Ramp*). Penimbangan merupakan tahap awal dari proses pengolahan kelapa sawit dengan tujuan untuk mengetahui berat tandan yang akan diolah dan untuk mengetahui produksi – produksi yaitu berat netto (selisih antara berat bruto dan tarra).

b. Penampungan Buah (*Loading Ramp*)

TBS yang telah ditimbang selanjutnya ditampung atau ditimbun di *loading ramp*. Sebelumnya dilakukan dahulu sortasi, yaitu proses pemisahan buah yang tidak dapat diolah baik karena mentah maupun busuk serta kotoran-kotoran dari buah yang akan di olah. Sortasi merupakan hal terpenting dalam menentukan jumlah dan mutu minyak yang dihasilkan. Sortasi buah dilakukan sesuai dengan kriteria TBS . TBS yang akan diproses ke perebusan di isi kedalam lori dengan kapasitas $\pm 2,5$ ton. Fungsi *loading ramp* adalah:

- 1) Tempat menampung TBS sebelum diproses.
- 2) Mempermudah pemasukan TBS kedalam lori.
- 3) Mengurangi kadar zat pengotor.

TABEL II. 3
KRITERIA TBS DALAM SORTASI BUAH SAWIT

Fraksi	Tingkat kematangan	Jumlah Brondolan
00	Sangat mentah	Tidak ada brondolan, warna buah hitam
0	Mentah	1 s/d 12,5% buah luar membrondol
1	Kurang Matang	12,5% s/d 25% buah luar membrondol
2	Matang 1	25 s/d 50% buah luar membrondol
3	Matang 2	50 s/d 75% buah luar membrondol
4	Lewat matang 1	75 s/d 100% buah luar membrondol
5	Lewat matang 2	Buah ikut dalam membrondol
6	Tandan kosong/ busuk	Semuanya membrondol

Sumber: Tim Penulis PTPN V, 1998.

c. Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Perebusan TBS merupakan salah satu tahap yang sangat menentukan berhasil atau tidaknya tujuan dari pengolahan kelapa sawit

yaitu menghasilkan CPO dan kernel semaksimal mungkin sesuai dengan rendemen dan mutu yang diharapkan.

Adapun fungsi dari perebusan:

- 1) Mengurangi kadar air dalam buah.
- 2) Penyempurnaan dalam pengolahan minyak yaitu pada saat perebusan.
- 3) Sebagai pengeringan pendahuluan pada inti sehingga dengan proses perebusan yang benar inti mudah lepas dari cangkang saat pengolahan *kernel*.
- 4) Mematikan enzim-enzim untuk mencegah berlanjutnya proses kenaikan asam lemak bebas.

Dalam perebusan sawit harus benar- benar diperhatikan tekanan atau waktunya, kalau tekanan terlalu tinggi atau waktu terlalu lama dapat menyebabkan warna minyak yang terlalu tua dan *losses* (kehilangan) minyak pada air rebusan, sedangkan tekanan terlalu rendah atau waktu terlalu cepat menyebabkan kurang masak.

d. Perontokan buah (*Thresing*)

TBS yang telah direbus kemudian di angkat dengan menggunakan *hoisting crane* untuk dituang kedalam *hopper* (bagian dari *thresher*). Tandan yang telah direbus dimasukkan kedalam *thresher* yang berputar sehingga tandan buah rebus dibanting. Adanya bantingan maka buah akan terlepas dari janjangannya. Buah yang keluar dari kisi-kisi jatuh ke dalam *conveyor under* kemudian

ditransfer ke *digester*. Janjangan kosong yang tidak lolos pada jeruji karena ukurannya, akan keluar melalui bagian depan *thresher* yang terbuka dan jatuh kesuatu *conveyor* untuk ditransfer menuju cacahan (*incenerator*).

e. Pelumatan (*Digester*)

Buah yang terpisah dari janjangan akibat proses perontokan, di dalam *digester* selanjutnya dilumat hingga terjadi pemisahan antara daging buah dengan biji. Di dalam proses *digester* sebagian telah terjadi pemisahan antara cairan dengan padatan sehingga membentuk adonan.

f. Pengepresan (*Pressing*)

Pada proses pengepresan, setelah mengalami pelumatan dimaksud untuk mengambil minyak seoptimal mungkin. Pengepresan dilakukan di dalam alat *scwepress* yang dilengkapi dengan 2 buah ulir berlawanan arah dengan tekanan $50 - 60 \text{ kg/cm}^2$. Akibatnya dengan adanya tekanan lumatan dari *digester* yang masuk ke *scwepress* akan terperas. Cairan minyak akan keluar melalui lubang-lubang *stainer* dan selanjutnya di alirkan melalui talang minyak (*oil gutter*). Bungkil (*press cake*) sisa hasil pengepresan yang terdiri dari serabut dan biji yang keluar melalui celah konus pressan akan jatuh ke *cake breaker conveyor* untuk diteruskan ke *sparating colomb* untuk di olah menjadi inti sawit.

2. Pengolahan Kernel

Pada proses pengolahan biji kelapa sawit, inti sawit dipisahkan dari bijinya dengan cara pemecahan, pembersihan dan mengeringkan inti sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Adapun prosesnya untuk pengolahan inti sawit adalah:

a. Pemecahan Ampas Kempa di *Cake Breaker Conveyor*

Ampas kempa yang keluar dari screw press terdiri dari serat dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan. Oleh karena itu dipecah dengan alat pemecah *cake breker conveyor*, kemudian ampas akan di angkut menuju *fibre cyclon*. Untuk mempermudah pemecahan gumpalan ampas dan terbentuknya ampas yang memenuhi standar sebagai bahan bakar pada ketel uap, maka dilakukan pemanasan *cake breaker conveyor* yang mempunyai suhu 90-95⁰C sehingga air pada ampas akan berjalan dengan sempurna yang menyebabkan kadar air pada ampas akan turun dan mudah diproses lebih lanjut pada *depericarper*.

b. Pemisahan Ampas dan Biji di *Depericarper*

Depericarper adalah suatu alat tromol tegak dan panjang yang ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fibre cylone*. *Depericarper* berfungsi untuk memisahkan ampas dan biji serta membersihkan biji dari sisa – sisa serabut yang masih melekat. Ampas dan biji yang masih akan terpisah dalam *cake breakar conveyor* kemudian masuk ke

depericarper. Dalam *depericarper* ampas kering (*fibre*) yang berat jenisnya lebih ringan dari biji akan terhisap oleh *blower* untuk di salurkan ke *fiber cydone*, kemudian di tampung ke dalam instansi ketel uap untuk dijadikan bahan bakar pada ketel uap sedangkan biji (*nut*) yang berat jenisnya lebih besar akan jatuh ke *nut polishing drum*.

c. Drum Pemolis di *Nut Polishing Drum*

Nut Polishing Drum adalah suatu drum kerangka berputar yang mempunyai plat-plat yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada asnya. Alat ini berfungsi membersihkan sisa ampas yang masih ada di dalam *kernel*. Nut yang sudah bersih masuk ke *conveyor* dan di antar ke *nut transport fan*. *Nut transport fan* akan menghisap nut dan dihantarkan ke *nut silo* sedangkan batu/ kotoran lain akan jatuh karena berat jenisnya lebih besar.

d. Pemanasan Biji di *Nut Silo*.

Biji yang ada di *nut transport fan* akan dibawa ke *nut silo*, tempat penyimpanan *kernel* sementara, untuk dikeringkan dengan uap panas, pengeringan ini bertujuan untuk memudahkan pemecahan biji dan terlepasnya inti dari cangkang. Selain itu pemanasan ini juga untuk mengurangi kadar air inti.

e. Pemecahan Biji di *Ripping Machine (Ripple Mill)*

Dari nut silo, *nut* akan jatuh kedalam alat pemecah *nut*. Di PKS Tandun, alat pemecah *nut* yang digunakan adalah *Ripping machine (Ripple Mill)*, dengan efisiensi *Ripple Mill* yaitu 96 – 97 %. Apabila efisiensi dibawah 96% maka *kernel* akan banyak yang pecah, tetapi jika efisiensi lebih dari 97% maka *kernel* akan banyak yang tidak pecah (utuh).

f. Pemisahan Inti dan Cangkang (*phenoumetric separator*)

Pemisahan *kernel* dengan cangkang yang telah dipecah di PKS Tandun dilakukan dengan pemisahan kering dan pemisahan basah. Pemisahan kering dilakukan dengan *light tenera dry separation (LTDS)*, sedangkan pemisahan basah dilakukan dengan *clay bath*.

Langkah – langkah pemisahan cangkang dengan *kernel* yang dilakukan di PKS Tandun adalah sebagai berikut:

- 1) *Nut* yang telah dipecah di *Ripple mill* diangkut ke LTDS I dengan bantuan *elevator*. Dengan bantuan hisapan udara (*Blower*), fraksi yang lebih ringan yaitu serabut, cangkang halus dan debu akan terhisap ke atas sedangkan fraksi berat yaitu cangkang kasar dan inti akan jatuh ke *grading drum*.
- 2) Pada *grading drum* dilakukan pemisahan cangkang kasar dan *kernel*. Pada tahap ini inti bulat akan masuk ke LTDS II dan

kemudian melalui *kernel transfort fan*, *kernel* akan dikirim ke *kernel silo*. Sedangkan *kernel* pecah dan cangkang kasar akan dibawa oleh *conveyor* ke *clay bath*.

3) Di dalam *clay bath* akan terjadi pemisahan antara inti dengan cangkang melalui proses pengapungan dengan menggunakan *caulin*. *Clay bath* adalah cairan yang berat jenisnya diantara berat jenis cangkang dan *kernel*. Berat jenis *kernel* lebih rendah dari pada berat jenis cangkang sehingga *kernel* akan terapung dan cangkang akan tenggelam. Pada *clay bath* berat jenis larutan yang digunakan adalah 1,15 – 1,18. Dengan bantuan *conveyor*, *kernel* pecah yang telah terpisah dari cangkang akan dibawa ke LTDS II, lalu dibawa ke *kernel silo*.

4) *Kernel* yang ada didalam *kernel silo* akan diturunkan kadar airnya hingga mencapai 7%. Pemanasan dilakukan selama ± 8 jam dengan suhu pemanasan *kernel silo* sebagai berikut:

Bagian atas : 60 – 70⁰C

Bagian tengah : 50 – 60⁰C

Bagian bawah : 40 - 50⁰C

g. Penimbunan Inti

Setelah proses pengeringan kemudian *kernel* di alirkan ke gudang *kernel* dengan bantuan *winnowing*. Dari gudang ini, *kernel* siap di

angkut untuk dipasarkan. Didalam gudang inti kelembaban udara tidak boleh lebih dari 70%.

D. Minyak Inti Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit dapat dihasilkan dari inti buah kelapa sawit yang dinamakan minyak inti kelapa sawit (*kernel palm oil*) dan sebagai hasil sampingannya adalah bungkil inti kelapa sawit (*palm kernel meal* atau *pellet*). Minyak ini tidak diproduksi oleh perkebunan, karena hanya menghasilkan inti sawit yang merupakan bahan baku untuk pengolahan minyak inti sawit. Bungkil inti kelapa sawit adalah inti kelapa sawit yang telah mengalami proses ekstraksi dan pengeringan, sedangkan *pellet* adalah bubuk yang telah dicetak kecil- kecil yang berbentuk bulat panjang dengan diameter kurang lebih 8 mm. Selain itu bungkil kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak. Minyak inti sawit mempunyai komposisi asam lemak yang mirip dengan minyak kelapa, sehingga banyak digunakan dalam industri bahan makanan misalnya industri *margarine* dan minyak goreng. Minyak kelapa dan minyak inti sawit termasuk ke dalam asam laurat³.

Minyak inti kelapa sawit atau *kernel palm* (KPO), berupa minyak putih kekuning-kekuningan yang diperoleh dari proses ekstraksi inti buah tanaman kelapa sawit. Inti kelapa sawit atau *kernel palm*, merupakan buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya selanjutnya dikeringkan. Kandungan minyak yang terkandung dalam inti sawit kering sekitar 44 – 53% dan kadar asam lemak sekitar 5 %.

³ John M Deman. *Kimia Makanan*, ITB, Bandung, 1997, Halaman 56.

Minyak inti kelapa sawit yang baik berkadar asam lemak bebas yang rendah dan berwarna kuning terang serta mudah dipucatkan⁴.

TABEL II. 4
SIFAT FISIK MINYAK INTI SAWIT

Sifat Fisik	Jumlah
Berat jenis pada 99/15,5°C	0,860 – 0,873
Indeks refraksi pada 40 °C	1,449 – 1,452
Bilangan Iodium	14 – 22
Bilangan Penyabunan	245 – 255
Zat tak tersabunkan, %	Tak lebih 0,8
Titik lebur, °C	24 °C - 26 °C
Titik padat, °C	20 °C - 26°C

Sumber: Soepadiyo Mangoensoekardjo, 2003.

E. Standar Mutu

Minyak kelapa sawit memegang peranan penting dalam perdagangan dunia. Oleh karena itu, syarat mutu harus menjadi perhatian utama dalam perdagangan. Standar mutu merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu baik. Berdasarkan peranan dan kegunaan minyak sawit tersebut maka mutu dan kualitasnya harus diperhatikan sebab sangat menentukan harga dan nilai komoditasnya.

Mutu minyak kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua arti, pertama, benar-benar murni dan tidak bercampur dengan minyak nabati lain. Mutu minyak kelapa sawit tersebut dapat ditentukan dengan menilai sifat-sifat fisiknya, yaitu dengan mengukur titik lebur angka penyabunan dan bilangan yodium. Kedua, pengertian mutu sawit berdasarkan ukuran. Dalam hal ini

⁴ S. Ketaren, *op.cit.*, Halaman 272.

syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu internasional yang meliputi kadar ALB, air, zat pengotor, logam besi, logam tembaga, peroksida, dan ukuran pemucatan. Kebutuhan mutu minyak kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan.

Industri pangan dan non pangan selalu menghendaki minyak sawit dalam mutu yang terbaik, yaitu minyak sawit dalam keadaan segar, asli, murni, dan tidak bercampur dengan bahan tambahan lain yang dapat menurunkan mutu minyak dan harga jualnya.

Standar kualitas adalah merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang mempunyai kualitas yang bermutu baik. Sebagai acuan untuk mengetahui kualitas produksi yang dihasilkan, perlu ditetapkan standar kualitas minyak sawit dan minyak inti sawit. Dengan demikian, bisa diketahui nilai efektivitas dan efisiensi suatu PKS (Pabrik Kelapa Sawit). Standar mutu minyak kelapa sawit dan minyak inti sawit dapat dilihat di tabel berikut ini.

TABEL II. 5

**STANDAR MUTU MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK
INTI SAWIT DI PKS PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-V
TANDUN KABUPATEN KAMPAR**

Spesifikasi	Minyak Sawit	Minyak inti sawit
Kadar ALB	3,00 – 4,5 %	1 – 2 %
Kadar Air	0,16 – 0,25 %	7 %
Kadar Kotoran	0,01 – 0,04 %	6 %
Kadar Minyak	-	47 – 51 %

Sumber : LAB/ PKS TAN.

Agar dapat dipasarkan, minyak kelapa sawit yang dihasilkan pabrik harus memenuhi spesifikasi mutu. Saat ini parameter kualitas yang dipersyaratkan untuk perdagangan adalah kadar air, kadar asam lemak bebas, dan kadar zat pengotor.

F. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu *Kernel Palm*

Rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat induk pohonnya, penanganan pascapanen, atau kesalahan selama pemrosesan dan pengangkutan. Berikut akan dikemukakan beberapa hal yang secara langsung berkaitan dengan penurunan mutu minyak inti sawit.

1. ALB (Asam Lemak Bebas)

Lemak dan minyak adalah trigliserida, atau trigliserol. Trigliserida adalah triester yang terbentuk dari gliserol dengan asam lemak. Asam lemak adalah asam karboksilat berantai lurus yang mempunyai atom alkohol, karbon 12 sampai dengan 20. Secara umum asam lemak dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap (hanya memiliki ikatan tunggal) pada rantai karbonnya.
- b. Asam lemak tidak jenuh adalah asam lemak yang memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya.

Asam lemak jenuh mempunyai titik lebur lebih tinggi dari pada yang tak jenuh⁵.

Asam ini mudah dijumpai dalam minyak goreng, margarin, atau lemak hewan dan menentukan nilai gizinya. Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terkandung dalam minyak sawit sangat merugikan. Kenaikan kadar ALB ditentukan mulai dari saat tandan di olah dipabrik. Kenaikan asam lemak bebas disebabkan adanya reaksi hidrolisa pada minyak. Hasil hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Hidrolisa merupakan reaksi yang melibatkan air. Dalam minyak reaksi ini tidak di inginkan karena akan meningkatkan kandungan asam lemak bebas (ALB) di dalam minyak yang dapat menurunkan mutu minyak tersebut⁶.

Asam lemak bebas (ALB) sebagai hasil hidrolisa ⁷:

- a. Menimbulkan kerugian pada waktu proses netralisasi
- b. Menimbulkan korosi pada alat-alat, terutama yang terbuat dari besi dan tembaga yang merupakan pula pro-oksidan, yaitu berfungsi sebagai

⁵ Syukri, *Kmia Dasar 3*, ITB, Bandung, 1999, Halaman 731 - 732

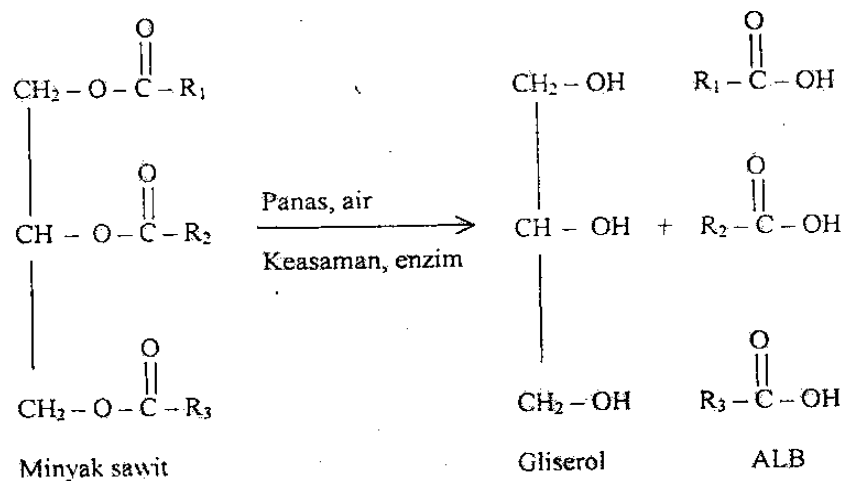
⁶ S. Keteran, *op.cit.*, Halaman 28.

⁷ Soepadiyo Mangoensoekarjo, *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*, UGM Press, Yogyakarta, 2003, Halaman 402.

katalisator pada proses oksidasi. Korosi ini sedikit terjadi jika ALB kurang dari 3,5%.

- c. Menimbulkan masalah pembuangan *acid oil* yaitu limbah hasil netralisasi ALB secara kimiawi, walaupun dapat dipakai pada pembuatan sabun namun nilainya rendah.
- d. Menimbulkan masalah pencemaran air oleh limbah rafinasi

Reaksi hidrolisa ini dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi berlangsung maka banyak ALB yang terbentuk. Reaksinya sebagai berikut:



Gambar II. 4. Reaksi Hidrolisa Minyak Kelapa Sawit.

Cara penentuan ALB adalah dengan metode titrasi asam basa yang merupakan cara yang tepat dan mudah untuk menentukan jumlah senyawa-senyawa yang bersifat asam dan basa. Titrasi merupakan proses penambahan pentiter (larutan baku) kedalam larutan zat yang akan ditentukan, bagian demi bagian pentiter ditambahkan kedalam larutan zat yang akan ditentukan dengan bantuan alat yang disebut buret sampai

mencapai titik kesetaraan. Titik kesetaraan ditentukan dengan berbagai cara, tergantung pada sifat reaksinya. Biasanya, titik kesetaraan tidak disertai dengan perubahan sifat yang dapat dilihat. Karena itu diperlukan zat tambahan yang dapat menunjukkan perubahan yang dapat dilihat pada atau dekat titik kesetaraan. Zat tambahan itu disebut indikator. Indikator berubah warna disekitar titik kesetaraan. Indikator yang digunakan dalam titrasi asam basa di namakan indikator asam basa.

TABEL II.6
INDIKATOR DALAM TITRASI ASAM BASA

No	Nama Indikator	Warna		Trayek pH
		Asam	Basa	
1	Metil Kuning	Merah	Kuning Jingga	
2	Metil Jingga	Merah	Jingga Kuning	3,1 – 4,4
3	Metil Merah	Merah	Kuning	4,2 – 6,2
4	Fenol Merah	Kuning	Merah	6,4 – 8,0
5	Timol Blue	Kuning	Biru	8,0 – 9,6
6	Phenolphthalein	Tidak berwarna	Merah Ungu	8,0 – 9,8

Titrasi asam-basa didasarkan pada reaksi perpindahan proton antar senyawa yang mempunyai sifat-sifat asam basa. Dengan cara titrasi asam-basa, berbagai senyawa organik dan senyawa non organik dapat ditentukan dengan mudah. Penentuan senyawa-senyawa tersebut biasanya dilakukan dalam larutan berair, tetapi pelarut nirair dapat juga digunakan, terutama untuk analisis senyawa-senyawa organik. Untuk titrasi asam, digunakan larutan baku basa kuat, misalnya NaOH, KOH, sedangkan untuk basa dititrasi dengan menggunakan larutan asam kuat, misalnya

HCl, H₂SO₄. Titik akhir titrasi ditetapkan dengan indikator asam basa yang sesuai⁸.

TABEL II. 7
KOMPOSISI ASAM LEMAK MINYAK KELAPA SAWIT
DAN MINYAK INTI KELAPA SAWIT

Asam Lemak	Rumus Molekul	Minyak Sawit (%)	Minyak Inti Sawit (%)
Asam Lemak Jenuh			
Kaprilat	C ₇ H ₁₇ COOH	-	2 – 4
Kaprat	C ₉ H ₁₉ COOH	-	3 – 7
Laurat	C ₁₁ H ₂₃ COOH	1	41 – 55
Miristat	C ₁₃ H ₂₇ COOH	1 – 2	14 – 19
Palmitat	C ₁₅ H ₃₁ COOH	32 – 4	6 – 10
Stearat	C ₁₇ H ₃₅ COOH	74 – 10	1 – 4
Asam Lemak tidak Jenuh			
Oleat	C ₁₇ H ₃₃ COOH	38 – 40	10 – 20
Linoleat	C ₁₇ H ₃₁ COOH	5 – 14	1 – 5

Sumber: S. Ketaren, 1986.

2. Air

Secara alami minyak sawit mengandung air yang tidak dapat dipisahkan. Zat yang menguap pada minyak adalah jumlah zat yang menguap pada suhu 105⁰C termasuk didalamnya air serta dinyatakan sebagai berkurangnya berat. Air dalam minyak hanya ada dalam jumlah kecil. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pembuatan dan akibat perlakuan pengolahan dipabrik serta penimbunan.

⁸ Harrizul Rivai, *Asas Pemeriksaan Kimia*, UI-Press, Jakarta, 2006, Halaman 52.

Adanya air didalam minyak dapat mempengaruhi kemerosotan mutu minyak secara kimia dan mikrobiologi. Penetapan kandungan air dapat dilakukan dengan beberapa cara. Hal ini tergantung pada sifat bahannya. Metode- metode yang digunakan dalam penentuan kadar minyak meliputi⁹:

a. Cara *hot plate*

Cara *hot plate* dapat digunakan untuk menentukan kadar air dan bahan lain yang menguap, yang terdapat dalam minyak dan lemak. Cara tersebut dapat digunakan untuk semua jenis minyak dan lemak, termasuk emulsi seperti mentega dan margarine, serta minyak kelapa dengan kadar asam lemak bebas yang tinggi. Untuk minyak yang diperoleh melalui ekstraksi dengan pelarut menguap, cara tersebut tidak dapat digunakan.

Sebelum dilakukan pengujian contoh, minyak harus di aduk dengan baik karena air cenderung menguap. Dengan pengadukan, maka penyebaran air dalam contoh akan merata.

b. Cara oven terbuka

Cara oven terbuka (*air oven method*) digunakan untuk lemak hewani dan nabati, tetapi tidak digunakan untuk minyak yang mengering (*drying oil*) atau setengah mengering (*semi drying oil*).

⁹ S. Keteran, *op.cit*, Halaman 39 – 41.

c. Cara oven hampa udara

Cara oven hampa udara (*vacuum oven method*) dapat digunakan untuk semua jenis minyak dan lemak kecuali minyak kelapa dan minyak sejenis yang tidak mengandung asam lemak bebas yang tidak lebih dari satu persen.

3. Zat Pengotor

Zat pengotor inti sawit adalah semua bahan yang bukan inti kelapa sawit, misalnya tempurung (cangkang), serabut, batu dan dinyatakan dalam persen (%). Bagi negara konsumen terutama negara yang telah maju, selalu menginginkan minyak inti sawit yang benar-benar bermutu. *Kernel palm* bermutu baik apabila memiliki zat pengotor yang rendah. Kadar zat pengotor inti sawit adalah cangkang gabungan dari biji inti utuh, biji setengah pecah, cangkang, sampah. Cangkang merupakan zat pengotor yang berasal dari pecahan tempurung biji sawit ($\pm 5\%$ dari TBS) yang dapat dipakai sebagai bahan pelapis dan permukaan badan jalan dikebun. Selain itu cangkang dipakai sebagai bahan baku pembuatan arang dan bahan bakar serabut.

Kemantapan *kernel palm* (inti sawit) sebagai bahan utama minyak inti sawit (*kernel palm oil*) harus dijaga dengan cara membuang zat pengotor. Zat pengotor yang masih terdapat dalam inti kering dapat dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winnowing*).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kecamatan Tapung Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Sampel berupa *kernel palm* yang akan dianalisis berasal dari *kernel storage*. Sampel diambil dan dianalisa selama 4 hari untuk mengetahui mutu *kernel palm*.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 hari yaitu pada tanggal 14 s/d 17 Juni 2010. Penelitian dilakukan setelah proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS).

B. Alat dan Bahan

1. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Alat :

- a. Neraca Analitik
- b. Erlenmeyer 250 mL
- c. Buret 10 mL
- d. Pipet Tetes

Bahan:

- a. Sampel Inti
- b. Iso Heksan
- c. Alkohol 96%
- d. Indikator *thymol blue*

e. Soklet

e. Larutan KOH 0,1 N

f. *Thimble*

2. Penentuan Kadar Air

Alat :

Bahan:

a. Neraca Analitik

a. Inti Sawit

b. Blender Inti

c. Cawan Penguap

d. Oven

e. Desikator

3. Penentuan Kadar Zat Pengotor

Alat :

Bahan:

a. Neraca

a. Sampel Inti

b. Plastik

c. Wadah

C. Cara Kerja

1. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

a. Diambil ± 10 sendok makan sampel kemudian dihaluskan.

b. Ditimbang ± 20 g sampel yang sudah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam *thimble*.

c. Dimasukkan ke dalam soklet dan ditambahkan 200 ml iso heksan.

- d. Disokletasi (sampai larutan di dalam soklet menjadi jernih dan kandungan minyak dalam sampel larut).
- e. Labu didih yang telah berisi kandungan minyak di ovenkan pada suhu 105°C selama 15 menit (sampai semua sisa pelarut heksan habis menguap).
- f. Didinginkan dalam desikator.
- g. Sampel berupa minyak ditimbang 10 gram di dalam Erlenmeyer yang telah diketahui berat kosongnya.
- h. Minyak didalam Erlenmeyer ditambahkan 12,5 ml iso heksan, 37,5 ml alkohol (Campuran 50 ml dengan perbandingan 4:1) dan 2-3 tetes indikator *thymol blue*.
- i. Dititrasi dengan larutan KOH 0,1 N sampai titik akhir titrasi berwarna kuning kebiruan.
- j. Dicatat volume larutan KOH terpakai.
- k. Dihitung kadar asam lemak bebasnya.

2. Penentuan Kadar Air

- a. Di ambil sampel yang akan dianalisa, kemudian dihaluskan dengan blender.
- b. Ditimbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak 10 gram ke dalam cawan penguap yang telah diketahui bobotnya.
- c. Dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, didinginkan kemudian ditimbang sampai konstan.
- d. Dihitung kadar airnya.

3. Penentuan Kadar Zat Pengotor

- a. Di ambil sampel ± 5 kg, dihomogenkan dan dikuartering.
- b. Ditimbang sampel sebanyak 1000 g dan disebarakan sampel pada wadah yang datar.
- c. Dipisahkan bahan- bahan seperti cangkang, serat, batu.
- d. Dipisahkan biji utuh, inti lengket dan cangkang.
- e. Dipisahkan cangkang yang terdapat pada biji utuh dan inti lengket dengan cara dipecah.
- f. Di ambil cangkang dari biji utuh dan inti lengket.
- g. Digabungkan dan ditimbang.
- h. Dihitung kadar zat pengotornya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian, teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data. Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Metode menunjuk suatu cara sehingga dapat diperlihatkan penggunaannya melalui pengamatan, analisa (pengujian), dan dokumentasi.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu berupa data yang mencakup kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam *kernel palm*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menguji (menganalisis) kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar

zat pengotor pada *kernel palm* yang berasal dari pabrik kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar.

E. Teknik Analisa Data

Pada penelitian ini, analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan analisa deskriptif. Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Misalnya penyajian data menggunakan tabel, grafik, ataupun persentase tanpa pengujian signifikansi. Statistika deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dimiliki.

1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Di PKS PT. Perkebunan Nusantara V Tandun kabupaten Kampar, untuk menganalisa mutu dari minyak mentah (CPO) dan *kernel* dilakukan dengan pengujian kadar asam lemak bebas (ALB). Cara yang umum digunakan dalam penentuan kadar asam lemak bebas (ALB) adalah dengan metode titrasi asam basa (menggunakan alkali dalam larutan alkohol).

Untuk perhitungan kadar ALB menggunakan prinsip analisa titrimetri. Analisa titrimetri adalah analisa kuantitatif dengan mereaksikan suatu zat yang akan di analisa dengan larutan baku (standar) yang telah diketahui konsentrasinya. Pengujian ALB dapat dilakukan dengan rumus :

$$\% ALB = \frac{(V \times N) KOH \times BM \text{ Asam Laurat}}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Volume KOH yang terpakai

N = Normalitas

BM = Berat Molekul (BM asam Laurat = 200)

2. Analisa Kadar Air

Cara oven terbuka digunakan dalam penentuan kadar air. Di PKS Tandun, dalam menganalisa kadar air adalah analisa gravimetri. Analisa gravimetri merupakan jumlah zat didasarkan pada penimbangan, dalam hal ini penimbangan hasil reaksi setelah bahan yang di analisa direaksikan. Dalam analisa ini, penentuannya dengan menghitung selisih berat bahan sebelum di oven dengan bahan setelah di oven. Pengujian kadar air dapat dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ Air} = \frac{(B. \text{Cawan} + \text{Sampel}) - (B. \text{Cawan sampel diovenkan})}{g \text{ Contoh}} \times 100 \%$$

3. Analisa Kadar Zat pengotor

Untuk kadar zat pengotor pada inti sawit terdiri dari cangkang, sampah cangkang gabungan dan biji setengah pecah yang dipisahkan dari intinya terlebih dahulu. Pemisahan ini dapat dilakukan dengan cara

cangkang dan zat pengotor dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winnowing*).

Prinsip untuk menghitung kadar zat pengotor pada inti sawit (*kernel palm*) dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Zat Pengotor} = \frac{\text{Total Zat Pengotor}}{\text{g Contoh}} \times 100 \%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam Lemak Bebas (ALB) adalah asam yang dilepaskan dari proses hidrolisa. Asam lemak bebas merupakan salah satu parameter untuk menentukan mutu *kernel palm*. Penelitian dilakukan selama 4 hari setelah TBS selesai di olah. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

TABEL IV. 1
ANALISIS KADAR ALB

Hari ke-	B. Labu + Minyak (g)	B. Labu Kosong (g)	B.minyak (g)	V KOH (mL)	% ALB	Rata-rata
I	109,3827	99,3827	10	8,40	1,66	1,79%
II	109,3827	99,3827	10	8,70	1,72	
III	109,3827	99,3827	10	9,30	1,84	
IV	109,3827	99,3827	10	9,80	1,94	

Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa kadar Asam Lemak Bebas (ALB) inti sawit pada *kernel storage* yang dianalisa di PTPN V Tandun adalah 1,66 % pada hari ke I, 1,72% pada hari ke II, 1,84% Pada hari ke III dan 1,94% pada hari ke IV dengan rata-rata 1,79%. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa semakin lama *kernel* ditimbun, maka kadar ALB meningkat (terjadi peningkatan) setelah pengolahan TBS di dalam *kernel*

storage selama 4 hari tetapi hal ini masih sesuai dengan standarisasi normal PTPN V Tandun yaitu maksimal 2 % untuk kadar asam lemak bebas. Selain itu, mutu inti sawit yang dihasilkan di PTPN V Tandun berdasarkan parameter asam lemak bebas telah sesuai dengan standar pabrik ekstraksi inti sawit yang memberikan persyaratan mutu $<2,5\%$ ¹.

Mutu minyak kelapa sawit salah satunya ditentukan oleh kandungan asam lemak bebasnya. Asam Lemak Bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisa dari lemak. Besarnya asam lemak bebas dalam minyak sawit adalah salah satu faktor yang menunjukkan seberapa baik penanganan yang telah dilakukan, dari panen buah kelapa sawit sampai pengolahan dan penyimpanan. Kandungan asam lemak bebas dengan konsentrasi tinggi sangat merugikan. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisa minyak sehingga asam lemak tersebut akan mudah menguap, berbau tengik, dan rasa tidak enak yang mengakibatkan mutu minyak menurun. Jika kandungan asam lemak bebasnya dalam minyak inti sawit (KPO) rendah maka akan dihasilkan minyak sawit dengan kadar asam lemak yang rendah pula.

Kandungan asam lemak bebas (ALB) atau *free fatty acid* (FFA) berkaitan erat dengan kualitas minyak kelapa sawit. Makin tinggi kandungan asam lemak bebas, makin rendah kualitas minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Maka dalam pelaksanaan panen dan pengangkutan buah ke pabrik perlu di usahakan agar kandungan asam lemak bebas dipertahankan serendah mungkin.

¹ Soepadiyo Mangoensoekarjo, *op.cit.*, Halaman 406

Pemanenan pada waktu yang tepat merupakan salah satu usaha untuk menekan kenaikan asam lemak bebas sekaligus menaikkan rendemen minyak. Pemetikan buah sawit saat sebelum matang akan menghasilkan gliserida sehingga mengakibatkan terbentuknya asam lemak bebas pada minyak inti sawit. Setelah pemetikan setelah batas tepat panen yang ditandai dengan buah berjatuhan dan menimbulkan pelukaan pada buah yang lain, akan mengakibatkan penguraian enzimatis pada buah sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan terbawa dalam buah yang masih utuh sehingga kadar asam lemak bebas meningkat.

Buah kelapa sawit yang tidak segera di olah akan menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) tinggi, sehingga berpengaruh kurang baik terhadap kualitas minyak. Untuk menghindarkan terbentuknya asam lemak bebas, pengolahan buah kelapa sawit harus sudah dilaksanakan paling lambat 8 jam setelah pemanenan.

Minyak inti sawit juga dapat mengalami hidrolisis. Hal ini lebih mudah terjadi pada inti pecah dan inti berjamur. Faktor yang menentukan pada peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB) minyak sawit adalah ²:

1. Kadar Asam Permulaan

Dalam keadaan normal kadar asam lemak bebas (ALB) permulaan minyak inti sawit tidak lebih dari 0,5%, sedangkan pada akhir pengolahannya tidak lebih dari 1%. Dengan demikian kenaikan kadar ALB selama dan akhir pengolahannya hanya 0,5%. Jadi pembentukan ALB

² *Ibid.*, Halaman 328.

lebih banyak terjadi pada penimbunan, yaitu jika tempat penimbunannya lembab dan atau kadar air inti sawit terlalu tinggi melebihi kadar air kesetimbangan terhadap kelembapan udara sekitarnya (didiera tropika sekitar 7-8%).

2. Proses Pengeringan Yang Tidak Baik

Proses pengeringan yang tidak baik akan menyebabkan kadar asam lemak bebas meningkat. Hal ini terjadi karena inti basah akan menjadi tempat perkembangbiakan mikroba yang dapat menurunkan mutu inti sawit. Proses pengeringan inti yang tidak baik akan terbentuk lapisan luar inti kering yang keras membungkus bagian dalam yang masih terlalu basah, dan pengeluaran air dari bagian dalam menjadi terhalang. Selain itu suhu yang terlalu tinggi juga menyebabkan pengeluaran minyak yang terlalu banyak, sedangkan suhu yang terlalu rendah memberikan pengeringan yang kurang baik.

Pengosongan dan pembersihan silo secara teratur perlu dilakukan karena dindingnya akan terlapisi dengan inti dan kotoran, yang merupakan tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme dan larva serangga³.

3. Kadar Air Akhir dalam Inti Sawit Kering

Jika inti sawit dikeringkan sampai kadar air yang lebih rendah, selama ditimbun inti sawit akan menyerap air sampai mencapai 7%. Sebaliknya jika kadar air lebih tinggi, udara disekitarnya pada penimbunan

³ *Ibid.*, Halaman 359.

akan menjadi lembab, mikroba lipolitik (jamur) akan berkembang biak dengan cepat. Untuk menghindari kerusakan mutu oleh kegiatan mikroba, perlu dilakukan sterilisasi melalui pemanasan dengan uap sampai suhu minimum 90⁰C selama beberapa saat.

4. Kadar Inti Pecah

Untuk memperoleh inti yang memberikan minyak dengan kadar asam lemak bebas (ALB) rendah diperlukan kadar inti pecah yang rendah pula. Pembentukan asam lemak bebas (ALB) oleh mikroorganisme (jamur) juga dapat terjadi bila suasananya sesuai, yaitu dalam keadaan lembab dan basah. Inti sawit pecah yang basah akan menjadi tempat perkembangbiakan mikroorganisme (jamur). Pembentukan asam lemak bebas oleh mikroorganisme (jamur, bakteri dan kapang) juga terjadi bila suasananya sesuai yaitu dalam keadaan lembab dan kotor. Oleh karena itu, pemanasan sampai suhu di atas 90⁰C akan menghancurkan semua mikroorganisme dan menonaktifkan enzimnya⁴.

Untuk memperoleh inti yang memberikan minyak dengan kadar asam lemak bebas (ALB) rendah diperlukan kadar inti pecah yang rendah dan kadar air yang rendah. Pada pabrik yang terkontrol baik kadar asam lemak bebas (ALB) inti sawit adalah 0,5 – 1,5%. Pada penimbunan akan meningkat lagi. Oleh karena itu, inti sawit dapat disimpan dalam karung goni yang berisi 50 atau 80 kg atau disimpan secara curah dalam silo. Selama penimbunan dapat

⁴ *Ibid.*, Halaman 324.

terjadi kerusakan mutu, yaitu peningkatan ALB, perkembangan jamur dan kutu-kutu. Persyaratan penimbunan yang baik adalah⁵:

1. Kadar air inti 7% (kadar air setimbang dengan kelembaban udara luar).
2. Kadar inti pecah di usahakan sedikit mungkin.
3. Memakai goni bersih dan kuat (menghindarkan kutu pada goni bekas beras).
4. Ventilasi gudang harus baik dan kering.
5. Tinggi lapisan goni berisi inti tidak lebih dari 4 lapis.
6. Penimbunan tidak langsung di atas lantai semen (memakai lantai papan yang kolong).

B. Analisa Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Kadar air dapat mempengaruhi mutu *kernel*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 4 hari setelah proses pengolahan TBS, maka diperoleh data sebagai berikut:

⁵ *Ibid.*, Halaman 360.

TABEL IV. 2
ANALISIS KADAR AIR

Hari ke	B.Cawan Kosong (g)	B.Cawan + sampel (g)	B.sampel (g)	B. Cawan sampel setelah dipanaskan (g)	Air (%)	Rata - rata
I	56,7241	66,7241	10	66,1308	5,93	6,3%
II	56,7241	66,7241	10	66,0991	6,25	
III	56,7241	66,7241	10	66,0769	6,47	
IV	56,7241	66,7241	10	66,0521	6,72	

Kandungan air didalam *kernel palm* juga merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas minyak inti sawit nantinya. Dari data yang diperoleh hasil analisis kadar air inti sawit pada *kernel storage* selama 4 hari telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan yaitu 5,93% pada hari ke I, 6,25% pada hari ke II, 6,47% Pada hari ke III dan 6,72% pada hari ke IV. Rata-rata kadar air yang diperoleh dari *kernel palm* di PKS PTPN V Tandun Kabupaten Kampar adalah 6,3% dan telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh pihak pabrik yaitu maksimal 7% meskipun berdasarkan data yang diperoleh terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar airnya. Selain itu kadar air *kernel palm* dari PKS PTPN V Tandun telah memenuhi persyaratan mutu dalam perdagangan internasional yang telah menghendaki mutu inti sawit yaitu 6% - 8% untuk kadar airnya⁶. Pada proses pengolahan pemanasan terhadap inti telah sempurna.

Dari data yang diperoleh bahwa kadar air dalam inti sawit sangat berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebasnya. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kadar air, maka kadar asam lemaknya pun akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisa terhadap

⁶ Djoejana Setyamidjaja, *Op.cit.*, Halaman 122

minyak atau lemak karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut yang akan mengubah minyak atau lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

Kadar air sangat penting baik dalam proses pengolahan maupun pengawetan bahan pangan. Hal tersebut erat kaitannya dengan stabilitas bahan pangan. Kandungan air dalam makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba⁷. Oleh karena itu, adanya air mempengaruhi penurunan mutu makanan secara kimia dan mikrobiologi. Kandungan air mempengaruhi kualitas minyak. Dalam reaksi hidrolisa, minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi ini akan mengakibatkan rendemen minyak berkurang karena minyak berubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Inti sawit akan lebih mudah mengalami hidrolisis apabila inti pecah dan inti berjamur.

Pada lembab nisbi kesetimbangan (*equilibrium relative humidity, ERH*) 0,7 kadar air inti sawit adalah 7%. Jika inti sawit dikeringkan sampai kadar air yang lebih rendah, selama ditimbun inti sawit akan menyerap air sampai mencapai 7% tersebut. Sebaliknya jika kadar air lebih tinggi, udara disekitarnya pada penimbunan akan menjadi lembab (*ERH* diatas 0,7), mikroba lipolitik (jamur) akan berkembang biak dengan cepat. Untuk mencegah ini, inti sawit disemprot dengan uap (sterilisasi) sebelum pengeringan dalam silo inti⁸.

⁷ F.G. Winarno, *Op.cit.*, Halaman 11.

⁸ Soepadiyo Mangoensoekarjo, *Op.cit*, Halaman 407.

Kadar air inti sawit yang diinginkan adalah 6-7%, karena pada kadar air tersebut mikroba sudah mengalami kesulitan untuk hidup. Umumnya pada inti sawit yang sudah kering tidak lagi ditemukan *plant* enzim, akan tetapi dijumpai enzim yang berasal dari mikroba yang terkontaminasi selama penanganan atau penyimpanan.

C. Analisa Kadar Zat Pengotor

Kadar zat pengotor merupakan parameter untuk menentukan mutu inti sawit (*kernel palm*). Kadar zat pengotor pada inti sawit terdiri dari cangkang, sampah cangkang gabungan dan biji setengah pecah yang dipisahkan dari intinya terlebih dahulu. Pemisahan dilakukan dengan cara *winnowing* atau dipilih dengan tangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 4 hari setelah proses pengolahan TBS, maka diperoleh data sebagai berikut:

TABEL IV. 3
ANALISIS KADAR ZAT PENGOTOR

Hari Ke	B. sampel (g)	B. cangkang (g)	Zat Pengotor (%)	Rata-Rata
I	1000	37	3,7	4,8
II	1000	46	4,6	
III	1000	50	5	
IV	1000	59	5,9	

Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa kadar zat pengotor inti sawit pada *kernel storage* yang dianalisa di PTPN V Tandun kabupaten Kampar selama 4 hari adalah 3,7 % pada hari ke I, 4,6% pada hari ke II, 5% pada hari ke III, dan 5,9 pada hari ke IV. Nilai rata- rata kadar zat pengotor

yang terkandung pada inti sawit adalah 4,8% dan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh pihak PTPN V Tandun yaitu maksimal 6%.

Proses pengolahan yang tidak baik dapat menyebabkan kadar zat pengotor inti meningkat. Salah satu persyaratan mutu inti sawit adalah kadar zat pengotornya tidak boleh melebihi 6%. Cangkang dan zat pengotor lain yang masih terdapat dalam inti kering dapat dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winnowing*). Jika kadar zat pengotor terlalu tinggi maka akan mempercepat keausan mesin pemecah inti sawit dan menyulitkan pembentukan *pellet* dari bungkilnya. Selain itu kadar protein dalam bungkil menjadi lebih rendah. Untuk bungkil inti sawit dipersyaratkan kandungan *profit*, yaitu jumlah kadar protein dan minyak dalam bungkil harus lebih dari 15%. Jika kadar protein kurang maka kadar minyak dalam bungkil harus lebih besar. Sedangkan harga jual sebagai minyak lebih tinggi dibanding harga jual sebagai bungkil, yaitu lebih kurang 6:1.

Kadar zat pengotor dalam inti sawit sedikit banyaknya ada hubungannya dengan kehilangan inti dalam cangkang. Kehilangan inti yang tinggi disertai dengan kotoran inti yang rendah, namun bisa juga keduanya sama- sama tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar zat pengotor *kernel palm* yang dilakukan di Laboratorium PKS PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisa untuk kadar Asam Lemak Bebas (ALB) pada *kernel palm* yang berasal dari *kernel storage* adalah 1,66 % , 1,72% , 1,84% , 1,94% dengan rata-rata 1,79%. Kadar air pada *kernel palm* yang berasal dari *kernel storage* adalah 5,93%, 6,25%, 6,47% , 6,72% dengan rata-rata 6,34%. Sedangkan untuk kadar zat pengotor pada *kernel palm* yang berasal dari *kernel storage* adalah 3,7%, 4,6%, 5%, 5,9% dengan rata-rata 4,8%.
2. Hasil analisa menunjukkan bahwa mutu *kernel palm* di PKS PTPN V Tandun Kabupaten Kampar telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT. Perkebunan Nusantara V Tandun yaitu maksimal 2% untuk ALB, kadar air maksimal 7% dan untuk kadar zat pengotor maksimal 6%.

A. Saran

1. Untuk menghindari terbentuknya asam lemak bebas, yang dapat menurunkan mutu minyak sawit dan *kernel palm*, pengolahan buah kelapa sawit harus sudah dilaksanakan paling lambat 8 jam setelah pemanenan.
2. Untuk mempertahankan mutu *kernel palm* yang merupakan bahan baku minyak inti sawit perlu dilakukan penanganan yang baik mulai dari panen buah kelapa sawit, pengolahan dan penyimpanan.
3. Penanganan yang baik akan meminimalkan kegiatan- kegiatan enzim-enzim mikroba (jamur) yang akan menurunkan mutu *kernel palm*.
4. Sebaiknya *kernel* jangan terlalu lama disimpan, hal ini dilakukan untuk mempertahankan mutu *kernel* sehingga *kernel* tetap bermutu baik sampai ke konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Deman, J.M.1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB.
- Fauzi, Yan. 2002. *Kelapa Sawit*. Jakarta: Swadaya.
- Fessenden & Fessenden. 1986. *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- [Http:www.sawitkalbar.blogspot.com/2009/01/produk-danstandarisasi.html](http://www.sawitkalbar.blogspot.com/2009/01/produk-danstandarisasi.html).
Di akses tanggal 10 Februari 2010.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mangoensoekarjo, S. 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: UGM Press.
- Maryanti. 2009. [Pengaruh sifat fisik kelapa sawit terhadap hasil proses pengolahan dan pemanfaatan sisa hasil pengolahan CPO \(crude palm oil\)](http://Antigaol.Blogspot.Com/2009/10/Pengaruh-Sifat-Fisik-Kelapa-Sawit.Html). [Http://Antigaol.Blogspot.Com/2009/10/Pengaruh-Sifat-Fisik-Kelapa-Sawit.Html](http://Antigaol.Blogspot.Com/2009/10/Pengaruh-Sifat-Fisik-Kelapa-Sawit.Html). diakses tanggal 10 Februari 2010.
- Poedjiadi, Anna. 2006. *Dasar – Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Rivai, Harrizul. 2006. *Asas Pemeriksaan Kimia*. Jakarta: UI-Press.
- Sastrosayono, Selardi. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Setyamidjaja, Djoehana. 2006. *Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Kasinus.
- Sudarmadji, S. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Syukri. 1999. *Kimia Dasar 3*. Bandung: ITB.
- Tarkono. 2007. *Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Komposit Partikel*, *PROSIDING Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unila. <http://lemlit.unila.ac.id>. Di akses pada tanggal 10 Februari 2010
- Tim Penulis PT. Perkebunan Nusantara V. 1998. *Pedoman Kerja Teknik dan Teknologi*, Pekanbaru Riau.

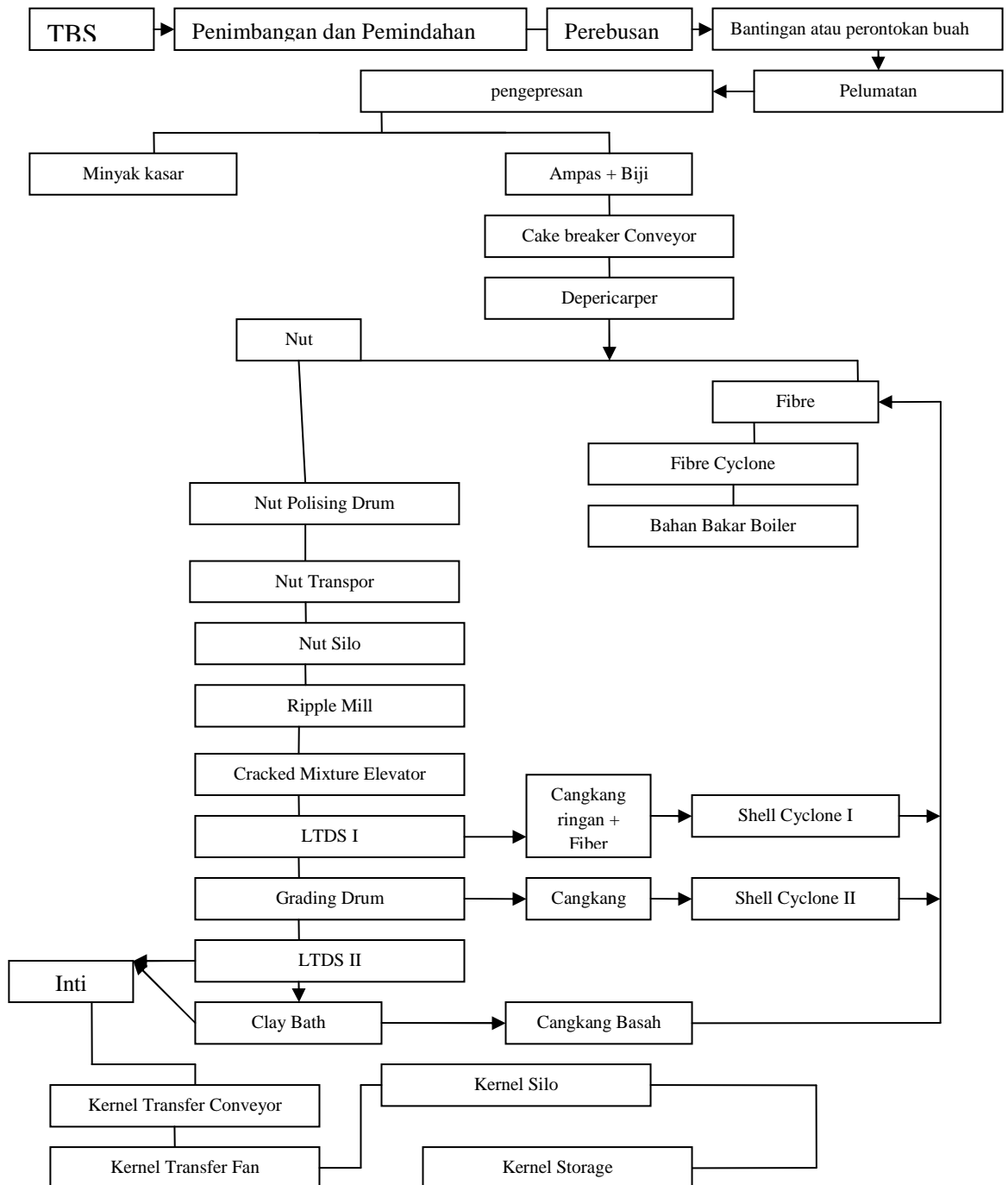
. 2009. *Profil PKS TANDUN*, PKS Tandun.

Tim Penyusun Pusat Data dan Informasi. 2007. *Gambaran Sekilas Tentang Minyak Kelapa Sawit*, Departemen Perindustrian, Jakarta Selatan.
<http://www.depperin.go.id/paketInformasi/kelapasawit/Minyak%20Kelapa%20sawit.pdf>. Di akses pada tanggal 10 Februari 2010

Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: M-Brio Press.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. PROSES PENGOLAHAN TBS MENJADI *KERNEL PALM*



LAMPIRAN 2. PEMBUATAN LARUTAN

A. Pembuatan Larutan KOH (Kalium Hidroksida) 0,1 N

1. Ditimbang 5,6 g kristal KOH dalam gelas beker.
2. Dilarutkan dalam aquades hingga 1000 ml. Kemudian diencerkan dengan aquades sampai garis tanda dan dihomogenkan.

B. Standarisasi larutan KOH.

1. Ditimbang dengan teliti lebih kurang 0,1 g asam oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) BM = 126. Kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambah aquades 25 ml. Setelah larut kemudian ditambah 2 – 3 tetes indikator phenolphthalein dan dititrasai dengan larutan KOH yang akan distandarisasi sampai warna merah jambu. Perhitungan N KOH dari hasil rata- rata 3 kali ulangan.

$$N \text{ Larutan} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

2. Larutan KOH harus disimpan dengan botol tertutup.

C. Perhitungan pembuatan larutan KOH

1. Pembuatan Larutan KOH Hari Ke I

a. Pembuatan larutan KOH ulangan 1

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 15,9 \text{ ml KOH}} = 0,0998 \text{ N}$$

b. Pembuatan larutan KOH ulangan 2

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16 \text{ ml KOH}} = 0,0992 \text{ N}$$

c. Pembuatan larutan KOH Ulangan 3

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16,1 \text{ ml KOH}} = 0,0985 \text{ N}$$

Rata – rata N larutan KOH adalah

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{N \text{ KOH } a + N \text{ KOH } b + N \text{ KOH } c}{3}$$

$$= \frac{0,0998 + 0,0992 + 0,0985}{3}$$

$$= 0,0991 \text{ N}$$

2. Pembuatan Larutan KOH Hari Ke II

a. Pembuatan larutan KOH ulangan 1

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 15,8 \text{ ml KOH}} = 0,1004 \text{ N}$$

b. Pembuatan larutan KOH ulangan 2

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16 \text{ ml KOH}} = 0,0992 \text{ N}$$

c. Pembuatan larutan KOH Ulangan 3

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16,2 \text{ ml KOH}} = 0,0979 \text{ N}$$

Rata – rata N larutan KOH adalah

$$\begin{aligned} N \text{ Larutan KOH} &= \frac{N \text{ KOH } a + N \text{ KOH } b + N \text{ KOH } c}{3} \\ &= \frac{0,1004 + 0,0992 + 0,0979}{3} \\ &= 0,0991 \text{ N} \end{aligned}$$

3. Pembuatan Larutan KOH Hari Ke III

a. Pembuatan larutan KOH ulangan 1

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 15 \text{ ml KOH}} = 0,1058 \text{ N}$$

b. Pembuatan larutan KOH ulangan 2

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16 \text{ ml KOH}} = 0,0992 \text{ N}$$

c. Pembuatan larutan KOH Ulangan 3

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 17 \text{ ml KOH}} = 0,0933 \text{ N}$$

Rata – rata N larutan KOH adalah

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{N \text{ KOH } a + N \text{ KOH } b + N \text{ KOH } c}{3}$$

$$= \frac{0,1058 + 0,0992 + 0,0933}{3}$$

$$= 0,0994 \text{ N}$$

4. Pembuatan Larutan KOH Hari Ke IV

a. Pembuatan larutan KOH ulangan 1

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 15,7 \text{ ml KOH}} = 0,1011 \text{ N}$$

b. Pembuatan larutan KOH ulangan 2

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 15,9 \text{ ml KOH}} = 0,0998 \text{ N}$$

c. Pembuatan larutan KOH Ulangan 3

$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

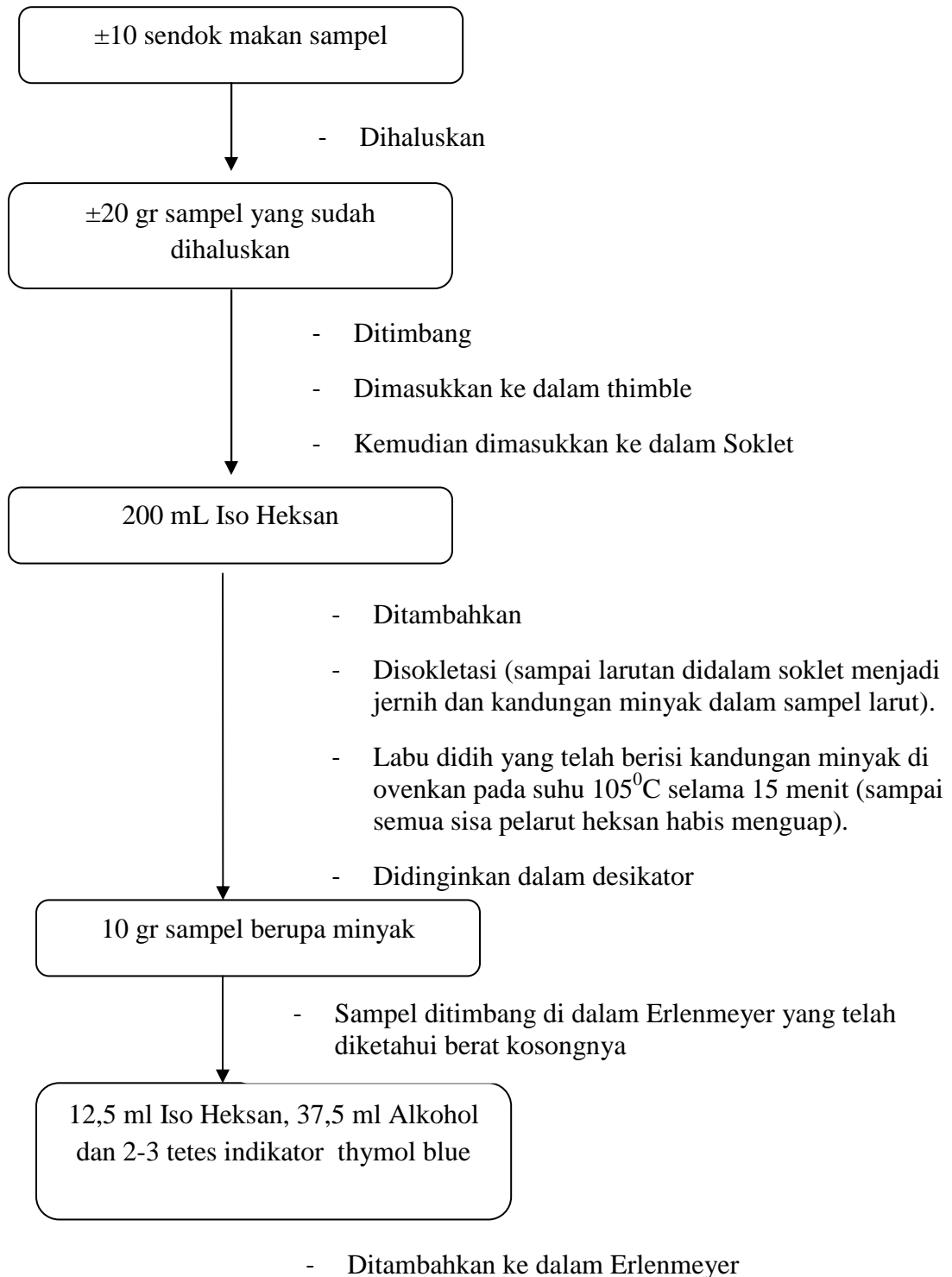
$$N \text{ Larutan KOH} = \frac{0,1 \text{ g asam oksalat} \times 2}{0,126 \times 16,3 \text{ ml KOH}} = 0,0973 \text{ N}$$

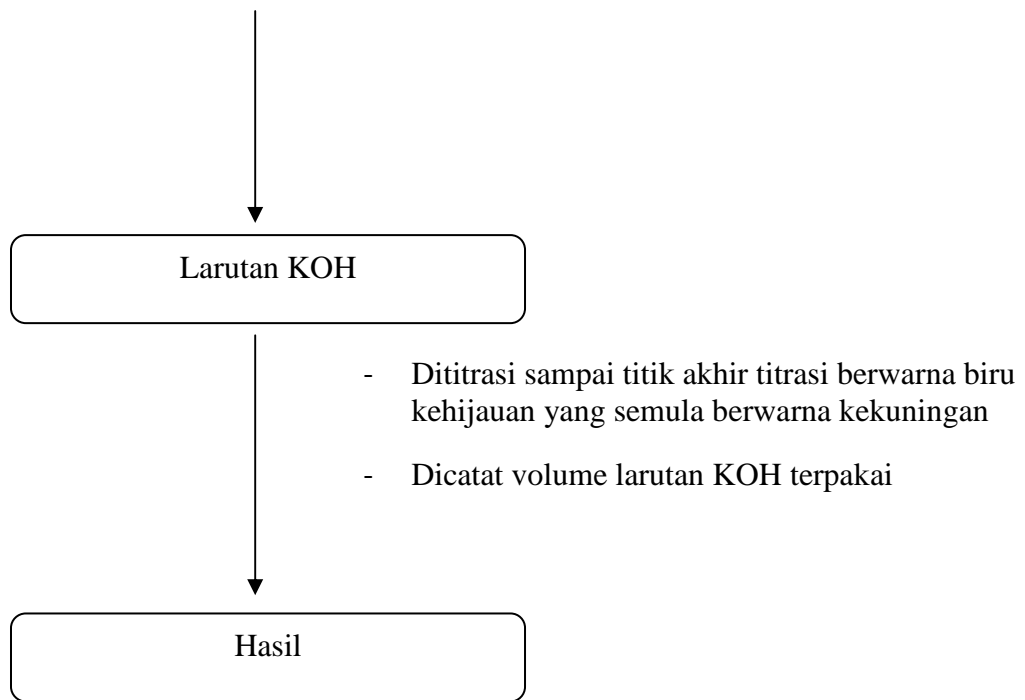
Rata – rata N larutan KOH adalah

$$\begin{aligned} N \text{ Larutan KOH} &= \frac{N \text{ KOH } a + N \text{ KOH } b + N \text{ KOH } c}{3} \\ &= \frac{0,1011 + 0,0998 + 0,0973}{3} \\ &= 0,0994 \text{ N} \end{aligned}$$

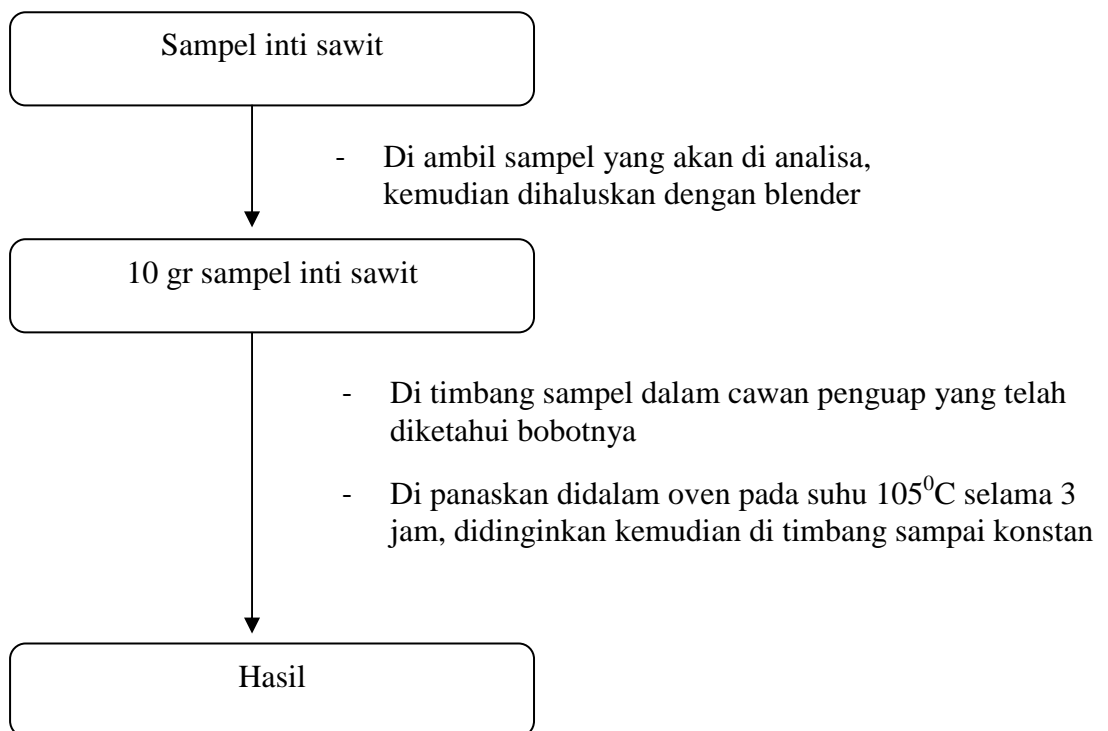
LAMPIRAN 3. SKEMA KERJA

A. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

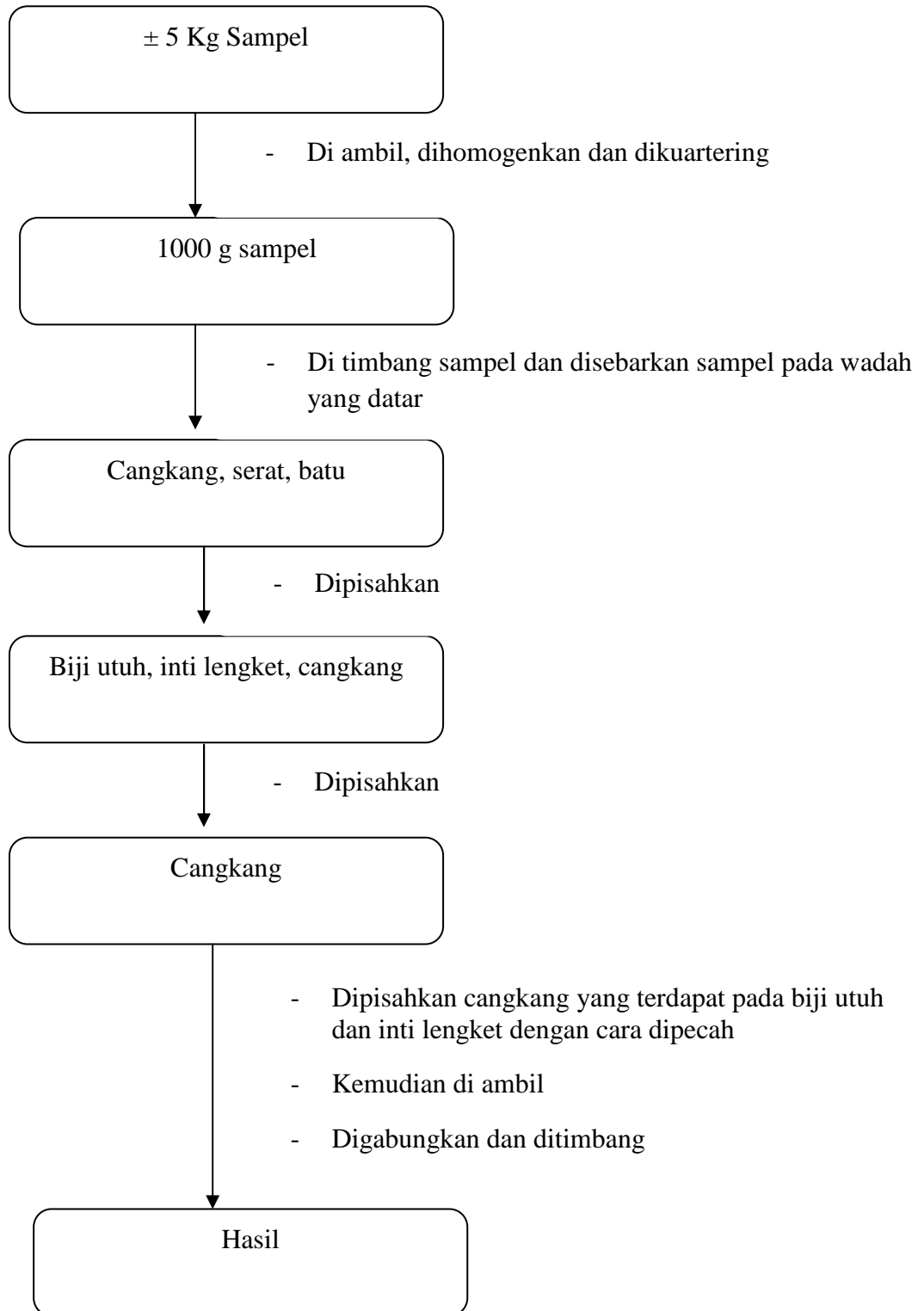




B. Kadar Air



C. Kadar Zat Pengotor



LAMPIRAN 4. PERHITUNGAN ANALISA

A. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

$$\% \text{ ALB} = \frac{(V \times N) \text{ KOH} \times \text{BM Asam Laurat}}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100\%$$

1. Hari ke I

$$\begin{aligned}\% \text{ ALB} &= \frac{(8,4 \text{ mL} \times 0,0991 \text{ N}) \text{ KOH} \times 200}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100\% \\ &= 0,016648 \times 100\% \\ &= 1,6648\%\end{aligned}$$

2. Hari ke II

$$\begin{aligned}\% \text{ ALB} &= \frac{(8,70 \text{ mL} \times 0,0991 \text{ N}) \text{ KOH} \times 200}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100\% \\ &= 0,017243 \times 100\% \\ &= 1,7243\%\end{aligned}$$

3. Hari ke III

$$\begin{aligned}\% \text{ ALB} &= \frac{(9,30 \text{ mL} \times 0,0994 \text{ N}) \text{ KOH} \times 200}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100\% \\ &= 0,018488 \times 100\% \\ &= 1,8488\%\end{aligned}$$

4. Hari Ke IV

$$\begin{aligned}\% \text{ ALB} &= \frac{(9,80 \text{ mL} \times 0,0994 \text{ N}) \text{ KOH} \times 200}{10 \text{ gram} \times 1000} \times 100 \% \\ &= 0,019482 \times 100 \% \\ &= 1,9482 \%\end{aligned}$$

Rata-rata Kadar ALB

$$\begin{aligned}\% \text{ ALB} &= \frac{\% \text{ ALB} 1 + \% \text{ ALB} 2 + \% \text{ ALB} 3 + \% \text{ ALB} 4}{4} \\ &= \frac{1,6648 + 1,7243 + 1,8432 + 1,9423}{4} \\ &= 1,7936 \%\end{aligned}$$

B. Penentuan Kadar Air

$$\% \text{ Air} = \frac{(B. \text{Cawan} + \text{Sampel}) - (B. \text{Cawan sampel diovenkan})}{g \text{ Contoh}} \times 100 \%$$

1. Hari ke I

$$\begin{aligned}\% \text{ Air} &= \frac{(56,7241 \text{ g} + 10 \text{ g}) - (66,1308 \text{ g})}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= \frac{66,7241 \text{ g} - 66,1308 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,5933 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= 5,933 \%\end{aligned}$$

2. Hari ke II

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Air} &= \frac{(56,7241 \text{ g} + 10 \text{ g}) - (66,0991 \text{ g})}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{66,7241 \text{ g} - 66,0991 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,625 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 6,25 \%
 \end{aligned}$$

3. Hari Ke III

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Air} &= \frac{(56,7241 \text{ g} + 10 \text{ g}) - (66,0769 \text{ g})}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{66,7241 \text{ g} - 66,0769 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,6472 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 6,472 \%
 \end{aligned}$$

4. Hari ke IV

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Air} &= \frac{(56,7241 \text{ g} + 10 \text{ g}) - (66,0521 \text{ g})}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{66,7241 \text{ g} - 66,0521 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,672 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 6,72 \%
 \end{aligned}$$

Rata-rata Kadar air

$$\begin{aligned}
 \% \text{ AIR} &= \frac{\% \text{ AIR } 1 + \% \text{ AIR } 2 + \% \text{ AIR } 3 + \% \text{ AIR } 4}{4} \\
 &= \frac{5,933 + 6,25 + 6,472 + 6,72}{4} \\
 &= 6,3437\%
 \end{aligned}$$

C. Penentuan Kadar Zat Pengotor

$$\% \text{ zat pengotor} = \frac{\text{Total zat pengotor}}{g \text{ Contoh}} \times 100\%$$

1. Hari ke I

$$\begin{aligned}
 \% \text{ zat pengotor} &= \frac{37 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 3,7 \%
 \end{aligned}$$

2. Hari Ke II

$$\begin{aligned}
 \% \text{ zat pengotor} &= \frac{46 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 4,6 \%
 \end{aligned}$$

3. Hari Ke III

$$\begin{aligned}
 \% \text{ zat pengotor} &= \frac{50 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 5\%
 \end{aligned}$$

4. Hari Ke IV

$$\begin{aligned}\% \text{ zat pengotor} &= \frac{59 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 5,9 \%\end{aligned}$$

Rata- rata kadar zat pengotor:

$$\begin{aligned}\% \text{ zat pengotor} &= \frac{\% \text{ z.p1} + \% \text{ z.p2} + \% \text{ z.p3} + \% \text{ z.p4}}{4} \\ &= \frac{3,7 + 4,6 + 5 + 5,9}{4} \\ &= 4,8\%\end{aligned}$$

Keterangan: z.p = Zat pengotor

LAMPIRAN 5. DOKUMENTASI PENELITIAN



Kelapa sawit



Kernel palm



Penimbangan Kernel palm



Kernel palm yang bersih



Sebelum dioven



Minyak inti sawit sebelum titrasi

Kernel palm sesudah di oven



Minyak inti sawit sesudah titrasi

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Komposisi Biji Sawit	14
Tabel II.2. Varietas Kelapa Sawit Berdasarkan Ketebalan Tempurung Dan Daging Buah	15
Tabel II.3. Kriteria TBS Dalam Sortasi Buah Sawit.....	17
Tabel II.4. Sifat Fisik Minyak Inti Sawit.....	25
Tabel II.5. Standar Mutu Minyak Sawit Dan Minyak Inti Sawit di PKS PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Kabupaten Kampar.....	27
Tabel II.6. Indikator Dalam Titrasi Asam-Basa	30
Tabel II.7. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit dan Minyak Inti kelapa Sawit	31
Tabel IV.1. Analisa Kadar ALB.....	41
Tabel IV.2. Analisa Kadar Air	47
Tabel IV.3. Analisa Kadar Zat Pengotor.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Penampang Melintang Buah Kelapa Sawit	12
Gambar II. 2. <i>Kernel Palm</i> (Inti Kelapa Sawit)	14
Gambar II. 3. Tipe Kelapa Sawit	15
Gambar II. 4. Reaksi hidrolisa minyak kelapa sawit	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pengolahan TBS Menjadi *Kernel*

Lampiran 2. Pembuatan Larutan

Lampiran 3. Skema Kerja

Lampiran 4. Perhitungan Analisa

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

RIWAYAT HIDUP



Ririn Nurhidayati, dilahirkan di Palembang Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 21 Januari 1988, merupakan putri kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Wasit dan Ibu Nyami.

Menyelesaikan Pendidikan Dasar di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 045 Kulim Jaya pada tahun 2000, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 06 Kulim Jaya pada tahun 2003, Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 02 Pasir Penyu kabupaten Indragiri Hulu pada tahun 2006. Melalui Jalur Masuk Perguruan Tinggi pada tahun 2006 diterima di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Pendidikan Kimia S1.

Pada bulan Juli 2009 sampai pada bulan Agustus 2009 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Olak Kec. Sungai Mandau Kab. Siak. Selanjutnya pada tanggal 16 Muharram 1432 H/ 22 Desember 2010 M dalam Sidang Terbuka Ujian Oral Comprehensive berhasil meraih Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), Dengan Judul Karya Ilmiah *“Analisa Mutu Kernel Palm dengan Parameter Kadar ALB (Asam Lemak Bebas), Kadar Air,dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar”*.

